แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สาระวิทยาศาสตร์พื้นฐาน **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

หน่วยการเรียนรู้ สารในชีวิตประจำวัน **เรื่อง** การจำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 **สัปดาห์ที่** 1 **เวลา** 60 **นาที**

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สังเกต ทดลอง วิเคราะห์ สมบัติของสารและใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารได้ (P)

2. อธิบายได้ว่าสารละลาย สารคอลลอยด์ และสารแขวนลอยมีลักษณะที่เหมือนหรือต่างกันอย่างไร (K)

3. ใช้ขนาดอนุภาคของสาร และลักษณะของเนื้อสารระบุได้ว่าสารแต่ละชนิดเป็นสารละลาย สารคอลลอยด์ และสารแขวนลอย (K)

4. ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องการจำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (K)

5. อธิบายได้ว่าวิทยาศาสตร์ต้องยึดหลักคุณธรรม จริยธรรม นักวิทยาศาสตร์พยายามหลีกเลี่ยงอคติ (NOS)

แนวความคิดหลัก

สมบัติต่างๆของสารสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสารได้ ถ้าใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์จะจำแนกของเหลวได้เป็น สารละลาย สารคอลลอยด์ และสารแขวนลอย

สารแขวนลอย ประกอบด้วยสารที่มีขนาดอนุภาคขนาดใหญ่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเมื่อตั้งทิ้งไว้อนุภาคที่เป็นของแข็งจะตกตะกอน

สารคอลลอยด์ ประกอบด้วยอนุภาคสารที่มีขนาดใกล้เคียงกับความยาวคลื่นแสง เมื่อฉายแสงผ่านจะทำให้เกิดการกระเจิงแสง และมองเห็นลำแสง

สารละลาย เป็นของผสมเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลาย

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจของนักเรียนดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- สารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสมมีลักษณะอย่างไร (สารเนื้อเดียวมีลักษณะมองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันตลอด ผสมกันอยู่อย่างกลมกลืน แต่ละส่วนมีสมบัติและองค์ประกอบเหมือนกัน สารเนื้อผสม มีลักษณะเนื้อสารไม่ผสมกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกัน แต่ละส่วนมีสมบัติและองค์ประกอบแตกต่างกัน โดยมีอัตราส่วนผสมไม่สม่ำเสมอ)

- ถ้ามีสารที่มีขนาดต่างกันผสมกันเราจะสามารถแยกสารนั้นออกจากกันด้วยวิธีการใดได้บ้าง (ถ้าสารมีขนาดต่างกันมากและสารมีปริมาณไม่มากอาจจะใช้วิธีการหยิบออก แต่ถ้าสารมีปริมาณมากอาจจะใช้วิธีการร่อน การกรองผ่านตะแกรง)

- ถ้าต้องการทราบขนาดอนุภาคสารที่เป็นองค์ประกอบในของเหลวแต่ละชนิดมีขนาดเป็นอย่างไร จะตรวจสอบด้วยวิธีการใด (ใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรอง เซลโลเฟน)

ขั้นสอน

2. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4-5 คนทำกิจกรรมที่ 1 การจำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม โดยก่อนการทำกิจกรรมครูใช้คำถาม ถามนักเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการทำกิจกรรมดังนี้

- นักเรียนคิดว่าจุดประสงค์ของการทำกิจกรรมที่ 1 การจำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ คืออะไร (ตรวจสอบขนาดอนุภาคสารโดยใช้การกรองสารผ่านกระดาษกรองและเซลโลเฟน จำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ได้)

- นักเรียนคิดว่าเราสามารถจำแนกสารที่กำหนดให้ได้อย่างไร (พิจารณาจากผลการกรองสารผ่านกระดาษกรองและเซลโลเฟน)

3. ครูใช้คำถามดังนี้ในการอภิปรายผลการทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อหาข้อสรุปร่วมกันให้ได้ว่าการใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์จะจำแนกสารได้เป็น 3 กลุ่มคือสารละลาย สารคอลลอยด์ และสารแขวนลอย

- จากกิจกรรมที่ 1 นักเรียนจำแนกสารโดยใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ได้กี่กลุ่ม (3 กลุ่มคือสารที่ไม่สามารถผ่านกระดาษกรองและเซลโลเฟนได้ สารที่สามารถผ่านได้ทั้งกระดาษกรองและถุงเซลโลเฟน และสารที่สามารถผ่านกระดาษกรองแต่ไม่สามารถผ่านถุงเซลโลเฟนได้)

- จากการสังเกตลักษณะภายนอกของสารที่กำหนดให้ถ้าไม่ใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์สามารถใช้เกณฑ์ใดได้บ้าง (สี และลักษณะเนื้อสาร)

- จากกิจกรรมที่ 1 และการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเราสามารถเรียกสารต่างๆ เหล่านั้นที่จัดกลุ่มไว้เป็นสารชนิดใดบ้าง (สารที่ไม่สามารถสามารถผ่านกระดาษกรองและเซลโลเฟนได้เรียกสารแขวนลอย สารที่สามารถผ่านได้ทั้งกระดาษกรองและถุงเซลโลเฟนเรียกสารละลาย และสารที่สามารถผ่านกระดาษกรองแต่ไม่สามารถผ่านถุงเซลโลเฟนได้เรียกสารคอลลอยด์)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- นักเรียนคิดว่าในการทำการทดลองแต่ละครั้งเราควรรายงานการทดลองอย่างไร (รายงานผลตรงตามข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพราะแสดงถึงความซื่อสัตย์และจริยธรรมของผู้ที่ทำการทดลอง)

- หากผลการทดลองของกลุ่มนักเรียนได้ผลไม่เหมือนเพื่อนนักเรียนจะนำเสนอผลการทดลองอย่างไร (รายงานตรงตามที่ได้จากการทดลองแม้ผลจะต่างจากกลุ่มอื่นๆ)

- นักเรียนคิดว่านักวิทยาศาสตร์ควรรายงานผลที่ผิดพลาดที่เกิดจากการทดลอง อย่างไร (ควรรายงานผลตามที่ได้จากการทดลองทุกประการเพื่อแสดงถึงความซื่อสัตย์ความมีคุณธรรมและจริยธรรม)

ขั้นสรุป

4. ครูใช้คำถาม ถามนักเรียนเพื่ออภิปรายสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวันนี้ ดังนี้

- นักเรียนเรียงลำดับขนาดอนุภาคสาร คอลลอยด์ สารแขวนลอย และสารละลายจากขนาดใหญ่ที่สุดไปหาขนาดเล็กที่สุดได้อย่างไร (สารแขวนลอย สารคอลลอยด์ และสารละลาย)

- สารที่สามารถผ่านกระดาษกรองได้เพียงอย่างเดียวคือสารชนิดใด (สารคอลลอยด์)

- สารที่สามารถผ่านได้ทั้งกระดาษกรองและถุงเซลโลเฟน คือสารชนิดใด(สารละลาย)

- สารที่ไม่สามารถผ่านกระดาษกรองและเซลโลเฟนได้ คือสารชนิดใด (สารแขวนลอย)

- ในการทดลองหรือการสังเกตแต่ละครั้งควรบันทึกผลอย่างไร (บันทึกผลตรงตามความเป็นจริง)

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม การอภิปราย การประเมินกระบวนการทำกิจกรรม การนำเสนอ การอภิปรายแสดงความคิดเห็น โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

2. ประเมินความร่วมมือในการทำงานกลุ่มและในชั้นเรียนโดยนักเรียนประเมินตนเองและประเมินเพื่อนตามแบบประเมิน

3. ประเมินความรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์และความเข้าใจลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จากใบงาน การอภิปรายซักถามการตอบคำถามท้ายกิจกรรม และการเขียนอนุทินสะท้อนความคิดเห็น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี สื่อ และแหล่งเรียนรู้

วัสดุอุปกรณ์

1. ชุดกิจกรรมที่ 1 การจำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์
2. บีกเกอร์
3. กระดาษกรองขนาด Ø 11 cm^3
4. กระดาษเซลโลเฟนขนาด 10 cm × 10 cm
5. กรวยพลาสติก
6. ขวดรูปกรวย
7. แท่งแก้วคนสาร
8. ขาตั้งพร้อมที่จับ
9. ยางรัดของ

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เอกสาร หนังสือคู่มือ หนังสือแบบเรียน ชุดกิจกรรมที่ 1 การจำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์

การเตรียมล่วงหน้า

1. ตัดกระดาษเซลโลเฟนขนาด 10 cm × 10 cm กลุ่มละ 3 แผ่น
2. น้ำโคลน
3. นมสด
4. น้ำหวานที่ใส่สี หรือใช้น้ำสีผสมอาหาร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิจกรรมที่ 1 การจำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์

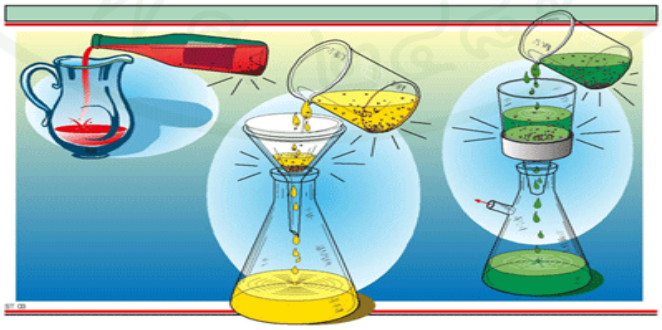
คำชี้แจง : ทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดให้และบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. บีกเกอร์
2. กระดาษกรองขนาด Ø 11 cm^3
3. กระดาษเซลโลเฟนขนาด 10 cm × 10 cm
4. กรวยพลาสติก
5. ขวดรูปกรวย
6. แท่งแก้วคนสาร
7. ขาตั้งพร้อมที่จับ
8. ยางรัดของ
9. น้ำโคลน นมสด น้ำหวานสีแดง

วิธีการทำกิจกรรม

1. สังเกต และบันทึกลักษณะของ ของเหลวชนิดต่างๆ เช่น น้ำโคลน นมสด และน้ำหวานสีแดงผสมน้ำ บันทึกผลการสังเกต
2. แบ่งของเหลวแต่ละชนิดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งนำไปกรองด้วยกระดาษกรองอีกส่วนหนึ่งใส่ลงในบีกเกอร์ที่บุเซลโลเฟนไว้ด้านใน รวบชายของเซลโลเฟนผูกให้เป็นถุงผูกปากถุงให้แน่นเช็ดด้านนอกถุงให้สะอาด เติมน้ำลงในบีกเกอร์ แช่ถุงเซลโลเฟนไว้ 10 นาที สังเกต และบันทึกผล



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บันทึกกิจกรรมที่ 1 การจำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์

ชื่อกลุ่ม.....สมาชิกเลขที่.....

ตารางที่ 1 บันทึกการตรวจสอบขนาดอนุภาคสาร โดยใช้กระดาษกรองและถุงเซลโลเฟน

สารตัวอย่าง	ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้	ผลที่สังเกตได้จากการกรอง	
		เมื่อกรองด้วยกระดาษกรอง	เมื่อผ่านเซลโลเฟน
น้ำโคลน			
น้ำอัดลม			
นมสด			
น้ำแป้งดิบ			
น้ำหวานสีแดง			

สรุปผลการทำกิจกรรม

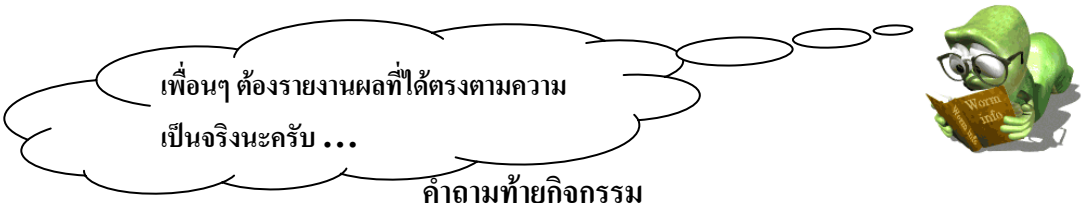
.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



คำถามท้ายกิจกรรม

1. ถ้าจำแนกสารโดยใช้ขนาดอนุภาคสารเป็นเกณฑ์จะจำแนกได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. สารตัวอย่างที่นำมาทำกิจกรรม เมื่อแบ่งตามลักษณะของเนื้อสารจะแบ่งได้เป็นกี่กลุ่มอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. อธิบายลักษณะของสารคอลลอยด์ แขวนลอย สารละลาย และความสามารถในการผ่านกระดาษกรองและถุงเซลโลเฟน

.....

.....

4. ยกตัวอย่างสารต่อไปนี้ที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน

สารคอลลอยด์ .....

สารแขวนลอย.....

สารละลาย .....

5. เราสามารถนำความรู้ที่ได้จากการตรวจสอบสารไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

.....

6. ในการทดลองเมื่อเกิดผลที่ผิดพลาดนักเรียนจำเป็นต้องรายงานผลตรงตามข้อมูลที่ได้มาหรือไม่

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่ .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบประเมินตนเอง

ที่	รายการที่ปฏิบัติ	ระดับคุณภาพการปฏิบัติ		
		2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1.	ใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสมและถูกต้อง			
2.	ทำการทดลองแต่ละขั้นตอนอย่างรอบคอบ			
3.	ทำการทดลองเสร็จในเวลาที่กำหนด			
4.	รักษาความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์ได้ถูกต้อง			
5.	สังเกตอย่างละเอียดรอบคอบ			
6.	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ			
7.	มีความคิดสร้างสรรค์			
8.	มีทักษะในการสื่อสารภายในกลุ่มระหว่างกลุ่ม			
9.	อภิปรายซักถามอย่างสร้างสรรค์			
10.	สนใจใฝ่เรียนรู้			

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 2 คะแนน เมื่อปฏิบัติถูกต้องเหมาะสม มีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย

ได้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติถูกต้องเหมาะสมเกินครึ่งหนึ่ง มีข้อบกพร่องค่อนข้างมาก

ได้ 0 คะแนน เมื่อปฏิบัติถูกต้องเหมาะสมต่ำกว่าครึ่งหนึ่ง มีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่หรือไม่ได้ปฏิบัติ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนประเมินตนเองจากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในประเด็นที่กำหนดให้

ครั้งที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่ .....

เรื่อง/หัวข้อย่อย	
สิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้ (แนวคิดหลัก)	
ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ทำ	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมือที่ 1

แบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบวัดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาโดยผลที่ได้จะนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเท่านั้น
2. ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของทุกคนจะถือเป็นความคิดเห็น และจะนำเสนอเป็นภาพรวมไม่มีผลต่อผู้ตอบเป็นรายบุคคลหรือโรงเรียน
3. แบบวัดนี้มีสองส่วนคือส่วนที่หนึ่งเป็นข้อมูลของผู้ตอบแบบวัดและส่วนที่สองเป็นแบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จำนวน 12 ข้อ
4. โปรดตอบแบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 **ทุกข้อ** เพื่อให้ได้คำตอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

เพศ

- ☐ ชาย
- ☐ หญิง

อายุ

- ☐ 10 - 12 ปี
- ☐ 13 - 15 ปี
- ☐ 16 - 18 ปี

ระดับชั้น

- ☐ ม.1
- ☐ ม.2
- ☐ ม.3

อาชีพของผู้ปกครอง

- ☐ เกษตรกร
- ☐ ข้าราชการ
- ☐ ค้าขาย
- ☐ รับจ้างทั่วไป
- ☐ อื่นๆ(ระบุ).....

เกรดเฉลี่ยสะสม

- ☐ ต่ำกว่า 2.00
- ☐ 2.00 - 3.00
- ☐ 3.01 - 3.50
- ☐ 3.51 - 4.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เลขที่แบบวัด.....วัน/เดือน/ปี.....

ส่วนที่ 2 แบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดของท่านมากที่สุด และ*ให้เหตุผลประกอบความคิดเห็นนั้น*

ข้อที่	ข้อความ	ความคิดเห็น			เหตุผลประกอบคำตอบ
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
1	ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้มาสนับสนุน				
2	วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการแสวงหาความรู้				
3	การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอน				
4	กฎ ทฤษฎี ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (เช่นกฎ การอนุรักษ์พลังงาน กฎชุดสาม)				
5	การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการ				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	ความคิดเห็น			เหตุผลประกอบคำตอบ
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
6	แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์(เช่น แบบจำลองอะตอม) เป็นเพียงความคิดหรือสมมติฐานที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นไม่ได้อธิบายความจริงอย่างที่เป็นอยู่				
7	เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์				
8	วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของสังคม วัฒนธรรม				
9	วิทยาศาสตร์สามารถอธิบายทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นได้				
10	การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องคำนึงถึงความรู้ใหม่ที่จะค้นพบมากกว่าคุณธรรม จริยธรรม				
11	นักวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องรายงานผลตรงตามข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเสมอ				
12	ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโลก เช่นการเกิดฝน เป็นเรื่องที่สามารถทำความเข้าใจได้โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมือที่ 2

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้

บันทึกการสังเกตการจัดการเรียนรู้

ครั้งที่ .....(วัน/เวลา)

เรื่อง .....

การสังเกต	การลงความเห็น	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
		1. อภิปรายเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ☐ มีการอภิปราย ☐ ไม่มีการอภิปราย ☐ ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2. การประเมินผลการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ☐ มีการประเมิน ☐ ไม่มีการประเมิน ☐ ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ อื่น.....	1. การอภิปรายซักถามเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ☐ มีการซักถาม ☐ ไม่มีการซักถาม ☐ ก่อนการกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ ระหว่างการกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ☐ ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ☐ อื่น.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมือที่ 3
แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างครอบคลุมธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้านซึ่งประกอบด้วยแนวคำถามดังนี้

1. ถ้าพูดคำว่าวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนนึกถึงอะไร

2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้หรือไม่

3. หลังจากนักวิทยาศาสตร์สร้าง กฎ เช่นกฎชุดสาม กฎการอนุรักษ์พลังงาน หรือการสร้างทฤษฎี เช่น ทฤษฎีอะตอม กฎ และทฤษฎีเหล่านั้นมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่

4. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นได้อย่างไร

5. วิธีการแสวงหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มีลำดับขั้นตอนอย่างไร

6. วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับสังคมและวัฒนธรรมอย่างไร

7. นักวิทยาศาสตร์มีการรายงานผลการทดลอง การศึกษาหาความรู้ที่ผิดพลาดอย่างไร

8. วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกันหรือไม่อย่างไร

9. นักวิทยาศาสตร์อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโลกได้อย่างไร

10. วิทยาศาสตร์สามารถอธิบายหรือตอบคำถาม ข้อสงสัย ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นได้หรือไม่อย่างไร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมือที่ 4

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

แบบบันทึกการเรียนรู้ เรื่อง.....

ครั้งที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

สิ่งที่ได้เรียนรู้/แนวคิดหลัก	**ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้**

ข้อคิดเห็นอื่นๆ เพิ่มเติม/ปัญหา/ข้อสงสัย/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมือที่ 5

ใบงาน

ตัวอย่าง ใบงานจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่องตารางธาตุ

1. นักเรียนคิดว่า กฎที่ใช้ในการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ เช่น กฎพีรีออดิกในทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ เพราะเหตุใด อธิบาย และยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

.....

2. นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการใดบ้างในการศึกษาเรื่องตารางธาตุ และการจัดธาตุต่างๆ เป็นหมวดหมู่ อธิบายมาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวกาญจนา มหาลี
วัน เดือน ปี ที่เกิด	13 เมษายน 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดอุบลราชธานี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต(เคมี) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ประกาศนียบัตรบัณฑิตทางการสอน (เคมี) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู อันดับ ค.ศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านนาเรือง จังหวัดอุบลราชธานี
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนศึกษาต่อระดับปริญญาโทจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์